

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-323257

(43)Date of publication of application : 07.12.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/13  
G02F 1/1339  
G03B 33/12  
H04N 5/74  
H04N 9/31

(21)Application number : 04-124464

(71)Applicant : HITACHI LTD

(22)Date of filing : 18.05.1992

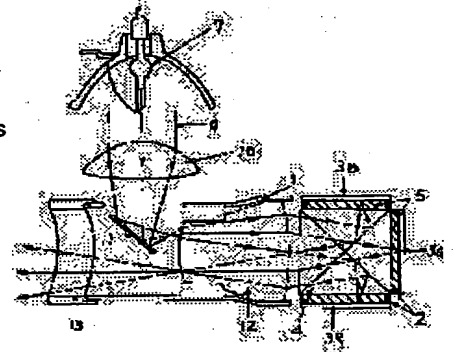
(72)Inventor : KOJIMA SUSUMU  
JITSUKATA HIROSHI

## (54) LIQUID CRYSTAL PROJECTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To adjust convergence without any liquid leak even if a liquid crystal panel is moved by a fine distance.

CONSTITUTION: Transparent liquid 5 which is nearly equal in refractive index to a glass material used for an optical element 4 multiplexing primary color lights and the front glass of liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B is charged between the optical element 4 and liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B. At this time, a material which is elastic and sticky is used as a seal material 2 so as to prevent the transparent liquid 5 from leaking. In another way, an elastic material and an adhesive for the contact surface between the optical element and liquid crystal panels are used as the seal material 2.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-323257

(43)公開日 平成5年(1993)12月7日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 F 1/13  
1/1339

5 0 5  
5 0 5

7348-2K  
7348-2K

G 0 3 B 33/12

7316-2K

H 0 4 N 5/74

K 9068-5C

9/31

C 8943-5C

審査請求 未請求 請求項の数4(全 6 頁)

(21)出願番号

特願平4-124464

(22)出願日

平成4年(1992)5月18日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 小島 進

横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立

製作所映像メディア研究所内

(72)発明者 實方 寛

横浜市戸塚区吉田町292番地株式会社日立

製作所映像メディア研究所内

(74)代理人 弁理士 小川 勝男

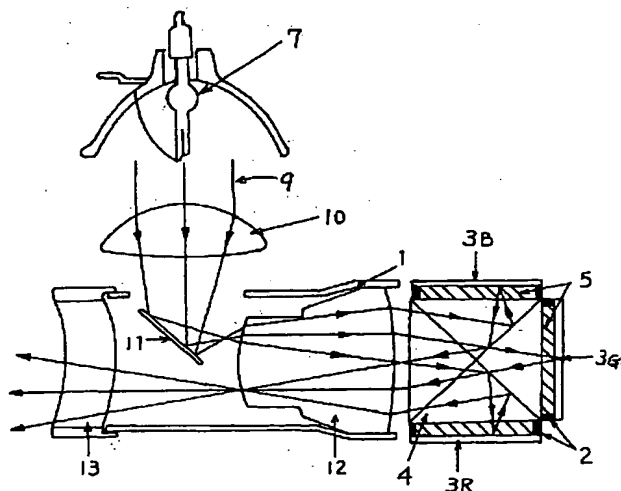
(54)【発明の名称】 液晶プロジェクタ

(57)【要約】

【目的】 液晶パネルを微小距離移動しても液漏れがなくコンバージェンス調整が出来ることを目的とする。

【構成】 3原色光を合成する光学素子4と液晶パネル3R、3G、3Bの間に光学素子4に用いるガラス材の屈折率と液晶パネル3R、3G、3Bの前面ガラスの屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入する。その時、透明液5が漏れるのを防ぐため、弾力性があり粘着力がある物質をシール材2として用いる。または、弾力性のある物質と光学素子、液晶パネルとの接触面に接着剤を使用してシール材として用いる。

図 1



(2)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】光源から出た光を3原色光に分解し、液晶パネル、3原色光を合成する光学素子、投写レンズによってスクリーンに拡大したカラー画像を写し出す液晶プロジェクトに於いて、3原色光を合成する光学素子と液晶パネルの間に光学素子と液晶パネルの両者の屈折率にほぼ等しい屈折率の透明液を封入し、前記の透明液を弾力性があり、かつ粘着力のある物質を用いてシールすることを特徴とする液晶プロジェクト。

【請求項2】光源から出た光を3原色光に分解し、液晶パネル、3原色光を合成する光学素子、投写レンズによってスクリーンに拡大したカラー画像を写し出す液晶プロジェクトに於いて、3原色光を合成する光学素子と液晶パネルの間に光学素子と液晶パネルの両者の屈折率にほぼ等しい屈折率の透明液を封入し、前記の透明液を弾力性がある物質を用いて、その物質と光学素子、液晶パネルとの接触面に接着剤を使用してシールすることを特徴とする液晶プロジェクト。

【請求項3】請求項1又は2記載の液晶プロジェクトにおいて、透明液の屈折率として、3原色光を合成する光学素子、液晶パネルガラスとの屈折率差0.4以下の物質を用いることを特徴とする液晶プロジェクト。

【請求項4】請求項1、2又は3記載の液晶プロジェクトにおいて、クロスダイクロイックプリズム、クロスダイクロイックミラーを用いることを特徴とする液晶プロジェクト。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は3原色光を合成する光学素子と液晶パネルの間に光学素子に用いるガラス材と液晶パネルの前面ガラスの両者の屈折率にほぼ等しい屈折率の透明液を用いてフルカラー投写を行なう液晶プロジェクトに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】特開昭62-169594号公報に開示されているように液晶パネルを用いたプロジェクトがある。前記、液晶プロジェクトは、3原色光を合成する光学素子と液晶パネルとの間には光学素子に用いるガラス材と液晶パネルの前面ガラスの両者の屈折率にほぼ等しい透明液を封入しないで、液晶パネルR、G、Bを微小距離移動して、R(赤)光、G(緑)光、B(青)光の画像をスクリーン上で一致させながらコンバージェンス調整を行っていた。

【0003】一方、特開昭62-43278号公報に開示されているようにブラウン管を用いたプロジェクトンテレビは、投写レンズとブラウン管を保持固定し、投写レンズとブラウン管の間に液(シリコンオイル)を封入しており、液のシーリングにOリングを使用して液漏れを生じないようにしている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、液晶パネルを使用した液晶プロジェクトのコンバージェンス調整、コントラスト向上については配慮がされていなかった。光学素子間で生ずる不要な反射光を低減してコントラスト比を向上するため、ランプ光を3原色光に合成する光学素子に用いるガラス材と液晶パネルの前面ガラスの屈折率とほぼ等しい屈折率をもつ透明液を光学素子、液晶パネルの間に詰め、前記透明液がもれないようにシール材で接着固定をすると、液晶パネルを微小距離移動してコンバージェンス調整を行えなくなる問題がある。また、Oリングを用いてシーリングすると、液晶パネル位置の調整により液漏れを生じるという問題がある。

【0005】本発明は、コントラストの向上を行い、コンバージェンス調整を容易に行なう液晶プロジェクトを提供することを目的とする。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、液晶パネルと光学素子の間に粘着力と弾力性のある物質、あるいは、弾力性のある物質に接着剤を用いてシール材として使用することで、液晶パネルを微小距離移動させても液漏れを生じなくしたことを特徴とする液晶プロジェクトを実現する。

## 【0007】

【作用】本発明の液晶プロジェクトは、液晶パネルを微小距離移動させても液漏れがなく、容易にコンバージェンス調整ができる。

【0008】また、光学素子間で生ずる不要な反射光を低減でき、再生画像のコントラストを向上することができる。

## 【0009】

【実施例】図1は、本発明の第1の実施例の反射型液晶プロジェクトの構成を示す図である。ランプ7から放射されたランプ光9はコンデンサレンズ10により反射ミラー11に集光され、光軸を90°変換される。ランプ光9は、投写レンズ1の第1群レンズ12によって平行な光とされ、クロスダイクロイックプリズム4に入射し、G(緑)光、R(赤)光、B(青)光に波長分離され、透明液5を通り反射型液晶パネル3R、3G、3Bを照明する。クロスダイクロイックプリズム4は、4個の三角柱状プリズムを組み合わせたもので、2つの斜面にランプ光の青色光と赤色光を反射するダイクロイック膜をコーティングしてある。該ダイクロイックプリズムは、入射した白色光をG(緑)光、R(赤)光、B(青)光の三原色光への分離と合成を行なうものである。反射型液晶パネル3R、3G、3Bから反射されたG(緑)光、R(赤)光、B(青)光は再びクロスダイクロイックプリズム4によって合成され、投写レンズ1の第1群レンズ12、第2群レンズ13によってスクリーン(図示せず)に投射され、拡大したカラー画像を再生する。そして、クロスダ

(3)

3

イクロイックプリズム4と反射型液晶パネル3R, 3G, 3Bの間に、クロスダイクロイックプリズム4に用いるガラス材の屈折率と反射型液晶パネル3R, 3G, 3Bの前面ガラスの屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入する。該透明液5のシール材2は、液漏れを生じないように弾力性があり粘着力のある物質、あるいは、弾力性がある物質に接着剤を使用するものを用いる。図1に於いて、クロスダイクロイックプリズム4に用いるガラス材と反射型液晶パネル3R, 3G, 3Bの前面ガラスの屈折率を $n_1$ 、透明液5の屈折率を $n_2$ とすると、前記の屈折率の比を $P (=n_1/n_2)$ とし、反射型液晶パネルガラスと透明液5界面で生ずる反射光の反射率 $R$ は下記のように表される。

【0010】

【数1】 $R = ((P-1)^2 / (P+1)^2) \times 100$ 

前記反射光は、スクリーン上に投写され、再生画像のコントラストを劣化させるので、可能な限り低減させる必要がある。例えば、プリズム材としてBK7を用いると $n_1=1.52$ 、透明液5として、水、エチレングリコール、グリセリンなどの混合液を用いると $n_2=1.33 \sim 1.53$ となり、前記反射率 $R$ は $0.44 \sim 0.0025\%$ となる。光が空気から液晶パネルガラスに入射する場合の反射率は約4%なので、透明液5を使用しない場合に比べ大幅に光の反射が低減できる。また、プリズム材と透明液5との屈折率の差を0.4以下にすると反射率は約2%以下になり、スクリーン上のコントラストは約50となる。よって、実用上問題のないレベルの映像を再生することが出来る。前記のように、反射光を低減し、スクリーン上のコントラストを向上させるには、クロスダイクロイックプリズム4に用いるガラス材の屈折率と反射型液晶パネル3R, 3G, 3Bの前面ガラスの屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入する必要がある。一方、反射型液晶プロジェクタのコンバージェンス調整を行うためには、反射型液晶パネル3R, 3G, 3Bを微小距離移動して、R光、G光、B光の画像をスクリーン上で一致させる。その時、透明液5が漏れないようにする必要がある。前記の液漏れを生じないようにするために、弾力性と粘着力を持つ物質のシール材2、あるいは、弾力性のある物質17に接着剤18を用いるシール材16(図示せず)が必要であり、そこで、種々

【0011】図2は、本発明の第2の実施例の反射型液晶プロジェクタの構成を示す図である。図2に於いて、図1と同じものには同一の番号を付した。第2の実施例では、第1群レンズ12とクロスダイクロイックプリズム4の間にも透明液5を入れシール材で封入した。図2のように、第1群レンズ12とクロスダイクロイックプリズム4の間に第1群レンズ12に用いるガラス材の屈

4

折率とクロスダイクロイックプリズム4に用いるガラス材の屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入する。また、クロスダイクロイックプリズム4に用いるガラス材の屈折率と反射型液晶パネル3R, 3G, 3Bの前面ガラスの屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入してある。一方、反射型液晶プロジェクタのコンバージェンス調整は、第1の実施例と同様に行う。その時、透明液5が漏れないように、弾力性があり粘着力のある物質のシール材2、あるいは、弾力性のある物質17に接着剤18を用いてシール材16(図示せず)として使用することにより、反射型液晶パネル3R, 3G, 3Bを微小距離移動しても液漏れなく、コンバージェンス調整をすることのできる液晶プロジェクターである。

【0012】図3は、本発明の第3の実施例の反射型液晶プロジェクタの構成を示す図である。図3に於いて、

図1、図2と同じものには同一の番号を付した。第3の実施例では、光学素子としてダイクロイックミラーを用いたクロスダイクロイックミラー6を使用している。クロスダイクロイックミラー6は、青色光を反射するダイクロイックミラーと赤色光を反射するダイクロイックミラーを十字状に組み合わせ、入射光の三原色への分離と合成を行なうものである。ここでの第1群レンズ12とクロスダイクロイックミラー6の間にも透明液5、あるいはシール材25を挿入した。図3のように、第1群レンズ12とクロスダイクロイックミラー6の間に第1群レンズ12に用いるガラス材の屈折率とクロスダイクロイックミラー6に用いるガラス材の屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入する。また、クロスダイクロイックミラー6に用いるガラス材の屈折率と反射型液晶パネル3R, 3G, 3Bの前面ガラスの屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入してある。一方、反射型液晶プロジェクタのコンバージェンス調整は、第1の実施例と同様に行う。その時、透明液5が漏れないように、弾力性があり粘着力のある物質のシール材2、あるいは、弾力性のある物質17に接着剤19を用いてシール材16(図示せず)として使用することにより、反射型液晶パネル3R, 3G, 3Bを微小距離移動しても液漏れなく、コンバージェンス調整をすることのできる液晶プロジェクターである。

【0013】図4は、本発明の第4の実施例の透過型液晶プロジェクタの構成を示す図である。図4に於いて、図1、図2、図3と同じものには同一の番号を付した。ランプ7から放射されたランプ光は光学素子8によってG(緑)光、R(赤)光、B(青)光に分離される。R、G、Bに分離された光は、各々液晶パネル3R, 3G, 3Bに入射し、各パネルのドット毎に透過する光量を制御される。なお、反射ミラー11はB、R光の光路を曲げ、各パネルに光を導くものである。液晶パネル3R, 3G, 3Bを透過した光は、ダイクロイックプリズム4によって光を合成され、投写レンズ1によってスクリーン(図

(4)

5

示せず)に投写され、拡大したカラー画像を再生する。そして、クロスダイクロイックプリズム4と液晶パネル3R、3G、3Bの間に、クロスダイクロイックプリズム4に用いるガラス材の屈折率と液晶パネル3R、3G、3Bの前面ガラスの屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入する。一方、透過型液晶プロジェクタのコンバージェンス調整は、第1の実施例と同様に行う。その時、透明液5を漏れなくするために弾力性があり粘着力のある物質のシール材2、あるいは、弾力性のある物質17に接着剤18を用いてシール材16(図示せず)として使用することにより、反射型液晶パネル3R、3G、3Bを微小距離移動しても液漏れなく、コンバージェンス調整をすることのできる液晶プロジェクターである。

【0014】図5は、本発明の第5の実施例の透過型液晶プロジェクタの構成を示す図である。図5に於いて、図1、図2、図3、図4と同じものには同一の番号を付した。第5の実施例では、投写レンズ1とクロスダイクロイックプリズム4の間にも透明液5、あるいはシール材を挿入した。図5のように、投写レンズ1とクロスダイクロイックプリズム4の間に投写レンズ1に用いるガラス材の屈折率とクロスダイクロイックプリズム4に用いるガラス材の屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入する。また、クロスダイクロイックプリズム4に用いるガラス材の屈折率と液晶パネル3R、3G、3Bの前面ガラスの屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入してある。一方、透過型液晶プロジェクタは、第1の実施例と同様に行う。その時、透明液5が漏れないように、弾力性があり粘着力のある物質のシール材2、あるいは、弾力性のある物質17に接着剤18を用いてシール材16(図示せず)として使用することによって液晶パネル3R、3G、3Bを微小距離移動しても液漏れなく、コンバージェンス調整をすることのできる液晶プロジェクターである。

【0015】図6は、本発明の第6の実施例の透過型液晶プロジェクタの構成を示す図である。図6に於いて、図1、図2、図3、図4、図5と同じものには同一の番号を付した。第6の実施例では、光学素子としてダイクロイックミラーを用いたクロスダイクロイックミラー6を使用している。図6のように、投写レンズ1とクロスダイクロイックミラー6の間に投写レンズ1の後方ガラスの屈折率とクロスダイクロイックミラー6に用いるガラス材の屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入している。また、クロスダイクロイックミラー6と液晶パネル3R、3G、3Bの間に、クロスダイクロイックミラー6に用いるガラス材の屈折率と液晶パネル3R、3G、3Bの前面ガラスの屈折率の両者にほぼ等しい透明液5を封入してある。一方、透過型液晶プロジェクタは、第1の実施例と同様に行う。その時、透明液5が漏れないために、弾力性があり粘着力のある物質のシール材2、あるいは、弾力性のある物質17に接着剤18を

6

用いてシール材16(図示せず)として使用することにより、液晶パネル3R、3G、3Bを微小距離移動しても液漏れなく、コンバージェンス調整をすることのできる液晶プロジェクターである。

【0016】図7は、図6の用部斜視図である。

【0017】図8は、第1から第6の実施例で用いた弾力性のある物質17に接着剤18を用いてシール材16として使用する方法を示した図である。透明液5が漏れないために、クロスダイクロイックミラーを取り付ける装置14、液晶パネルを取り付ける枠15との間に弾力性のある物質17を入れ、その接触面に接着剤18を用いる。弾力性のある物質17により液晶パネル3R、3G、3Bを微小距離移動でき、かつ液漏れを生ずることなくコンバージェンス調整をすることのできる液晶プロジェクターである。図9は、図8の応用の一部の図である。光学素子としてクロスダイクロイックミラーを用いて、クロスダイクロイックミラーを取り付ける装置の枠14、液晶パネルを取り付ける枠15、凸凹部を有する弾力性のある物質19を接着剤18と一緒に組み合わせて使用するものである。

【0018】

【発明の効果】本方法は以上のように、コンバージェンス調整を行うときに光学素子4、6の屈折率と液晶パネル3R、3G、3Bの屈折率の両者に等しい透明液5を封入し、液漏れをしないように弾力性があり粘着力のある物質、あるいは、弾力性のある物質に接着剤を用いてシール材としてシールする。これにより、コンバージェンス調整のため液晶パネル3R、3G、3Bを微小距離移動しても液漏れをしない。従って、コンバージェンス調整が容易に行うことが可能となり、調整精度、コントラストも向上できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す図である。

【図2】本発明の第2の実施例を示す図である。

【図3】本発明の第3の実施例を示す図である。

【図4】本発明の第4の実施例を示す図である。

【図5】本発明の第5の実施例を示す図である。

【図6】本発明の第6の実施例を示す図である。

【図7】本発明の第6の斜視図である。

【図8】弾力性のある物質と接着剤を用いてシール材とする実施例を説明する断面図である。

【図9】凸凹のあるシール材形状を用いた実施例を説明する断面図である。

【符号の説明】

1…投写レンズ、2…シール材、3R、3G、3B…液晶パネル、4…クロスダイクロイックプリズム、5…透明液、6…クロスダイクロイックミラー、7…ランプ、8…光を分離する光学素子、9…ランプ光、10…コンデンサレンズ、11…反射ミラー、12…第1群レンズ、13…第2群レンズ、14…クロスダイクロイック

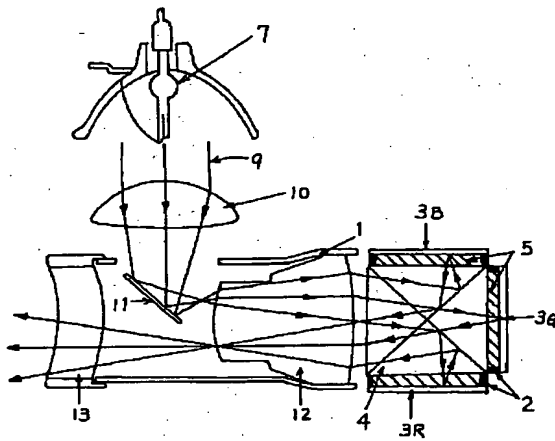
(5)

ミラー取付け装置、15…液晶パネル取付け枠、16…シール材、17…弾力性のある物質、18…接着剤、1

9…凸凹部を有する弾力性のある物質。

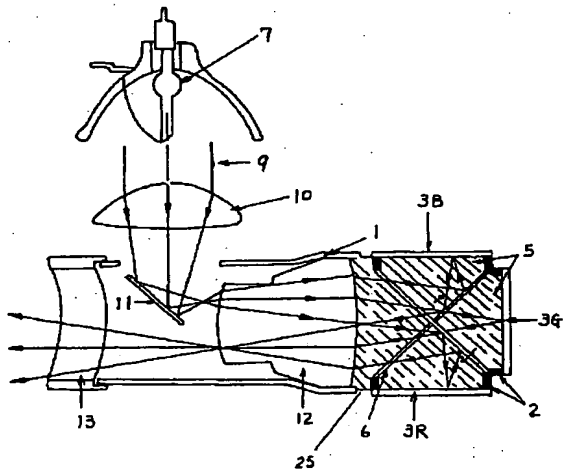
【図1】

図 1



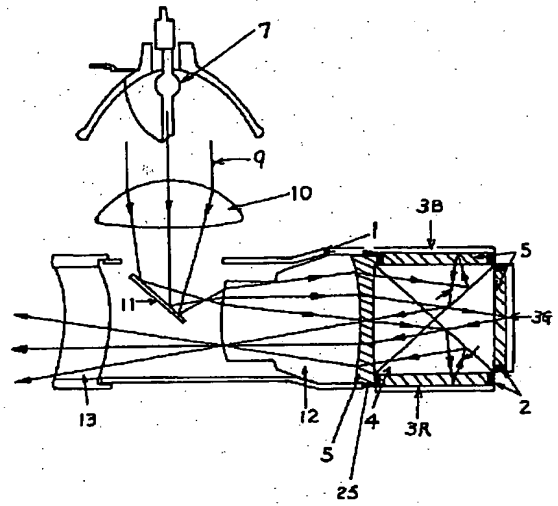
【図3】

図 3



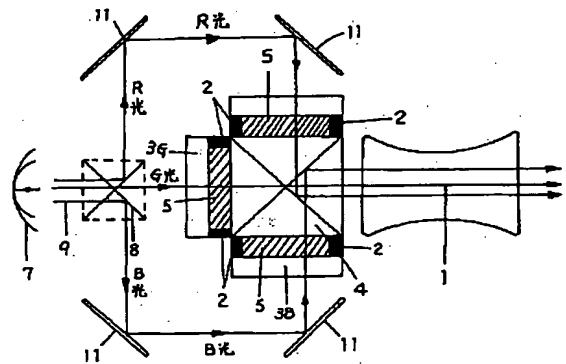
【図2】

図 2



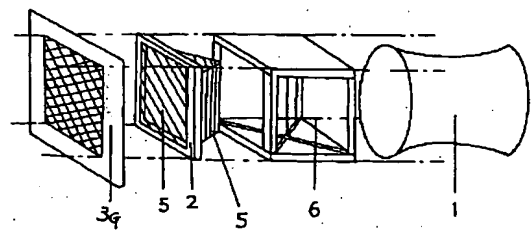
【図4】

図 4



【図7】

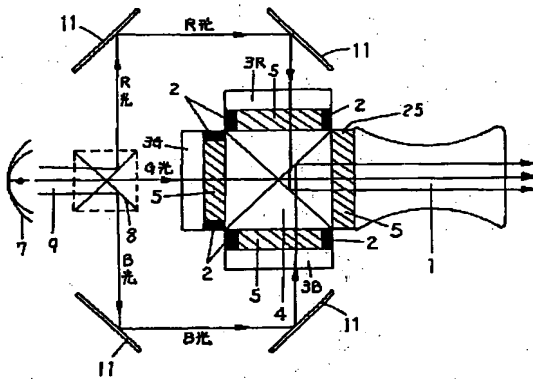
図 7



(6)

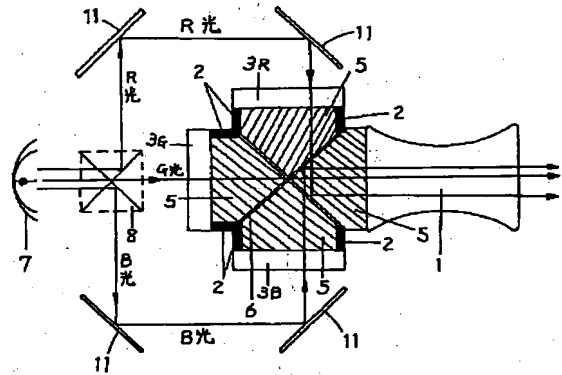
【図5】

図 5



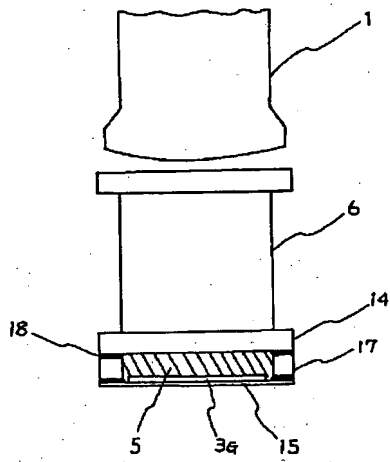
【図6】

図 6



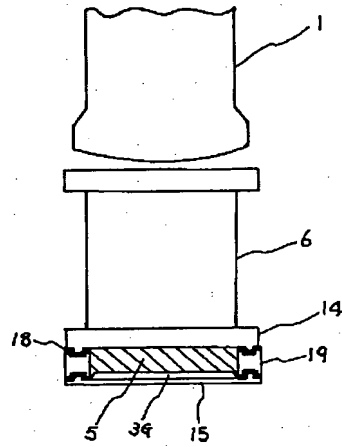
【図8】

図 8



【図9】

図 9





## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**


---

[Claim(s)]

[Claim 1] The liquid crystal projector characterized by to carry out a seal using the matter which decomposes into three-primary-colors light the light which came out of the light source, encloses the transparence liquid of a refractive index almost equal to the refractive index of both optical element and liquid crystal panel between the optical elements and the liquid crystal panels which compound three-primary-colors light in the liquid crystal projector which copies out the color picture expanded to the screen with a liquid crystal panel, the optical element which compounds three-primary-colors light, and a projection lens, and is elastic in the aforementioned transparence liquid, and has adhesion. [Claim 2] The optical element which decomposes into three-primary-colors light the light which came out of the light source, and compounds a liquid crystal panel and three-primary-colors light, In the liquid crystal projector which copies out the color picture expanded to the screen with the projection lens The transparence liquid of a refractive index almost equal to the refractive index of both optical element and liquid crystal panel between the optical elements and liquid crystal panels which compound three-primary-colors light is enclosed. The liquid crystal projector characterized by carrying out the seal of the aforementioned transparence liquid to the contact surface of the matter, and an optical element and a liquid crystal panel using adhesives using the elastic matter.

[Claim 3] The optical element which compounds three-primary-colors light as a refractive index of transparence liquid in a liquid crystal projector according to claim 1 or 2, the liquid crystal projector characterized by using the 0.4 or less refractive-index difference [ with liquid crystal panel glass ] matter.

[Claim 4] The liquid crystal projector characterized by using a cross dichroic prism and a cross dichroic mirror in a liquid crystal projector according to claim 1, 2, or 3.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

## [Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] This invention relates to the liquid crystal projector which performs full color projection using the transparence liquid of a refractive index almost equal to the refractive index of both of the glass front of the glass material and liquid crystal panel which are used for an optical element between the optical elements and liquid crystal panels which compound three-primary-colors light.

[0002]

[Description of the Prior Art] There is a projector using a liquid crystal panel as indicated by JP,62-169594,A. The above and a liquid crystal projector carried out minute distance migration of the liquid crystal PAL flannels R, G, and B and they were performing convergence adjustment, making the image of R (red) light, G (green) light, and B (blue) light in agreement on a screen without enclosing transparence liquid almost equal to the refractive index of both of the glass front of the glass material and liquid crystal panel which are used for an optical element between the optical elements and liquid crystal panels which compound three-primary-colors light.

[0003] The projection TV using the Braun tube carried out maintenance immobilization of a projection lens and the Braun tube, and has enclosed liquid (silicone oil) between a projection lens and the Braun tube, and he is trying not to produce a liquid spill in sealing of liquid on the other hand, using an O ring as indicated by JP,62-43278,A.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Consideration was not carried out about convergence adjustment of the liquid crystal projector for which the above-mentioned conventional technique used the liquid crystal panel, and the improvement in contrast. There is a problem packs transparence liquid with a refractive index almost equal to the glass material used for the optical element which compounds a lamp light in three-primary-colors light, and the refractive index of the glass front of a liquid crystal panel in order to reduce the unnecessary reflected light produced between optical elements and to improve a contrast ratio between an optical element and a liquid crystal panel, will carry out minute distance migration of the liquid crystal panel if adhesion immobilization is carried out by the sealant so that said transparence liquid may not leak, and it becomes impossible to perform convergence adjustment. Moreover, when sealing is carried out using an O ring, there is a problem of producing a liquid spill by adjustment of a liquid crystal panel location.

[0005] This invention improves contrast and aims at offering the liquid crystal projector which performs convergence adjustment easily.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to attain the above-mentioned object, the liquid crystal projector characterize by having not produced a liquid spill and carrying out it by using adhesives for the matter which has adhesion and resiliency between a liquid crystal panel and an optical element, or the elastic matter, and using it as a sealant even if it carried out minute distance migration of the liquid crystal panel is realized.

[0007]

[Function] Even if the liquid crystal projector of this invention carries out minute distance migration of the liquid crystal panel, it does not have a liquid spill, and it can perform convergence adjustment easily.

[0008] Moreover, the unnecessary reflected light produced between optical elements can be reduced, and the contrast of a playback image can be improved.

[0009]

[Example] Drawing 1 is drawing showing the configuration of the reflective mold liquid crystal projector of the 1st example of this invention. It is condensed by the reflective mirror 11 with a condensing lens 10, and 90 degrees of

optical axis is changed into the lamp light 9 emitted from the lamp 7. With the 1st group lens 12 of the projection lens 1, it is considered as a parallel light, incidence is carried out to the cross dichroic prism 4, wavelength separation is carried out at G (green) light, R (red) light, and B (blue) light, and a lamp light 9 illuminates the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B through transparence liquid 5. The cross dichroic prism 4 is what combined four triangle pole-like prism, and has coated the die clo IKKU film which reflects the blue glow and red light of a lamp light in two slant faces. This dichroic prism performs separation in three-primary-colors light and composition of G (green) light, R (red) light, and B (blue) light for the white light which carried out incidence. G (green) light reflected from the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B, R (red) light, and B (blue) light are again compounded with the cross dichroic prism 4, and it is projected on them by the screen (not shown) with the 1st group lens 12 of the projection lens 1, and the 2nd group lens 13, and they reproduce the expanded color picture. And transparence liquid 5 almost equal to both refractive index of glass material and refractive index of the glass front of the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B who use for the cross dichroic prism 4 is enclosed between the cross dichroic prism 4 and the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B. What uses adhesives for the matter which is elastic and has adhesion so that a liquid spill may not be produced, or the elastic matter is used for the sealant 2 of this transparence liquid 5. In drawing 1, when the refractive index of  $n_1$  and transparence liquid 5 is set to  $n_2$  for the refractive index of the glass front of the glass material and the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B which are used for the cross dichroic prism 4, the ratio of the aforementioned refractive index is set to  $P (= n_1/n_2)$ , and the reflection factor  $R$  of the reflected light produced in reflective mold liquid crystal panel glass and transparence liquid 5 interface is expressed as follows.

[0010]

[Equation 1]  $R = (P-1)^2 / (P+1)^2 \times 100$  -- since it is projected on a screen and the contrast of a playback image is degraded, it is necessary to reduce said reflected light as much as possible. For example, if BK7 is used as prism material and mixed liquor, such as water, ethylene glycol, and a glycerol, will be used as  $n_1 = 1.52$  and transparence liquid 5, it will be set to  $n_2 = 1.33-1.53$  and said reflection factor  $R$  will become  $0.44 - 0.0025\%$ . Since a reflection factor in case light carries out incidence to liquid crystal panel glass from air is about  $4\%$ , compared with the case where transparence liquid 5 is not used, the echo of light can be reduced substantially. Moreover, if the difference of the refractive index of prism material and transparence liquid 5 is made or less into  $0.4$ , a reflection factor will become about  $2\%$  or less, and the contrast on a screen will be set to about  $50$ . Therefore, the image of the level which is satisfactory practically is reproducible. As mentioned above, in order to reduce the reflected light and to raise the contrast on a screen, it is necessary to enclose transparence liquid 5 almost equal to both refractive index of glass material, and refractive index of the glass front of the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B who use for the cross dichroic prism 4. On the other hand, in order to perform convergence adjustment of a reflective mold liquid crystal projector, minute distance migration of the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B is carried out, and the image of R light, G light, and B light is made in agreement on a screen. It is necessary to make it transparence liquid 5 not leak then. In order to make it not produce the aforementioned liquid spill, the sealant 16 (not shown) which uses adhesives 18 was required for the sealant 2 of the matter with resiliency and adhesion, or the elastic matter 17, and as a result of experimenting there using various matter, KE105 (A-B) of the silicone gel 300, for example, the Dow-Jones cone NINGU symport, and Shin-Etsu Chemical Co., Ltd. was suitable as a sealant 2.

[0011] Drawing 2 is drawing showing the configuration of the reflective mold liquid crystal projector of the 2nd example of this invention. In drawing 2, the same number was given to the same thing as drawing 1. In the 2nd example, also between the 1st group lens 12 and the cross dichroic prism 4, transparence liquid 5 was put in and the sealant enclosed. Transparence liquid 5 almost equal to both refractive index of the glass material used for the 1st group lens 12 between the 1st group lens 12 and the cross dichroic prism 4 and refractive index of the glass material used for the cross dichroic prism 4 like drawing 2 is enclosed. Moreover, transparence liquid 5 almost equal to both refractive index of glass material and refractive index of the glass front of the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B who use for the cross dichroic prism 4 is enclosed. On the other hand, convergence adjustment of a reflective mold liquid crystal projector is performed like the 1st example. Even if it carries out minute distance migration of the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B then by using adhesives 18 for the sealant 2 of the matter which is elastic and has adhesion, or the elastic matter 17, and using it as a sealant 16 (not shown) so that transparence liquid 5 may not leak, there is no liquid spill, and it is the liquid crystal projector which can carry out convergence adjustment.

[0012] Drawing 3 is drawing showing the configuration of the reflective mold liquid crystal projector of the 3rd example of this invention. In drawing 3, the same number was given to the same thing as drawing 1 and drawing 2. In the 3rd example, the cross dichroic mirror 6 which used the dichroic mirror as an optical element is used. The cross dichroic mirror 6 combines the dichroic mirror which reflects blue glow, and the dichroic mirror which reflects red light in the shape of a cross joint, and performs the separation and composition to three primary colors of incident light.

Transparence liquid 5 or a sealant 25 was inserted also between the 1st group lenses 12 and the cross dichroic mirrors 6 here. Transparence liquid 5 almost equal to both refractive index of the glass material used for the 1st group lens 12 between the 1st group lens 12 and the cross dichroic mirror 6 and refractive index of the glass material used for the cross dichroic mirror 6 like drawing 3 is enclosed. Moreover, transparence liquid 5 almost equal to both refractive index of glass material and refractive index of the glass front of the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B who use for the cross dichroic mirror 6 is enclosed. On the other hand, convergence adjustment of a reflective mold liquid crystal projector is performed like the 1st example. Even if it carries out minute distance migration of the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B then by using adhesives 19 for the sealant 2 of the matter which is elastic and has adhesion, or the elastic matter 17, and using it as a sealant 16 (not shown) so that transparence liquid 5 may not leak, there is no liquid spill, and it is the liquid crystal projector which can carry out convergence adjustment.

[0013] Drawing 4 is drawing showing the configuration of the transparency mold liquid crystal projector of the 4th example of this invention. In drawing 4, the same number was given to the same thing as drawing 1, drawing 2, and drawing 3. The lamp light emitted from the lamp 7 is separated into G (green) light, R (red) light, and B (blue) light by the optical element 8. Incidence of the light divided into R, G, and B is respectively carried out to liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B, and it has the quantity of light penetrated for every dot of each panel controlled. In addition, the reflective mirror 11 leads light to bending and each panel for the optical path of B and R light. The light which penetrated liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B has light compounded by the dichroic prism 4, is projected on a screen (not shown) with the projection lens 1, and reproduces the expanded color picture. And transparence liquid 5 almost equal to both refractive index of glass material and refractive index of the glass front of liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B who use for the cross dichroic prism 4 is enclosed between the cross dichroic prism 4 and liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B. On the other hand, convergence adjustment of a transparency mold liquid crystal projector is performed like the 1st example. In order not to leak and to carry out transparence liquid 5, even if it carries out minute distance migration of the reflective mold liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B then by using adhesives 18 for the sealant 2 of the matter which is elastic and has adhesion, or the elastic matter 17, and using it as a sealant 16 (not shown), there is no liquid spill, and it is the liquid crystal projector which can carry out convergence adjustment.

[0014] Drawing 5 is drawing showing the configuration of the transparency mold liquid crystal projector of the 5th example of this invention. In drawing 5, the same number was given to the same thing as drawing 1, drawing 2, drawing 3, and drawing 4. In the 5th example, transparence liquid 5 or a sealant was inserted also between the projection lens 1 and the cross dichroic prism 4. Transparence liquid 5 almost equal to both refractive index of the glass material used for the projection lens 1 between the projection lens 1 and the cross dichroic prism 4 and refractive index of the glass material used for the cross dichroic prism 4 like drawing 5 is enclosed. Moreover, transparence liquid 5 almost equal to both refractive index of glass material and refractive index of the glass front of liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B who use for the cross dichroic prism 4 is enclosed. On the other hand, a transparency mold liquid crystal projector is performed like the 1st example. Even if it carries out minute distance migration of the liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B then by using adhesives 18 for the sealant 2 of the matter which is elastic and has adhesion, or the elastic matter 17, and using it as a sealant 16 (not shown) so that transparence liquid 5 may not leak, there is no liquid spill, and it is the liquid crystal projector which can carry out convergence adjustment.

[0015] Drawing 6 is drawing showing the configuration of the transparency mold liquid crystal projector of the 6th example of this invention. In drawing 6, the same number was given to the same thing as drawing 1, drawing 2, drawing 3, drawing 4, and drawing 5. In the 6th example, the cross dichroic mirror 6 which used the dichroic mirror as an optical element is used. Transparence liquid 5 almost equal to both refractive index of the back glass of the projection lens 1 and refractive index of the glass material used for the cross dichroic mirror 6 between the projection lens 1 and the cross dichroic mirror 6 like drawing 6 is enclosed. Moreover, transparence liquid 5 almost equal to both refractive index of glass material and refractive index of the glass front of liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B who use for the cross dichroic mirror 6 is enclosed between the cross dichroic mirror 6 and liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B. On the other hand, a transparency mold liquid crystal projector is performed like the 1st example. By using adhesives 18 for the sealant 2 of the matter which is elastic and has adhesion, or the elastic matter 17, and using it as a sealant 16 (not shown), in order that transparence liquid 5 may not leak then, even if it carries out minute distance migration of the liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B, there is no liquid spill, and it is the liquid crystal projector which can carry out convergence adjustment.

[0016] Drawing 7 is the \*\*\*\* perspective view of drawing 6.

[0017] Drawing 8 is drawing having shown how to use adhesives 18 for the matter 17 with the resiliency used in the 1st to 6th example, and use it as a sealant 16. In order that transparence liquid 5 may not leak, the equipment 14 furnished with a cross dichroic mirror and the matter 17 which is elastic between the frames 15 furnished with a liquid crystal

panel are put in, and adhesives 18 are used for the contact surface. It is the liquid crystal projector which can carry out convergence adjustment, without being able to carry out the minute distance migration of the liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B with the elastic matter 17, and producing a liquid spill. Drawing 9 is some drawings of application of drawing 8. It is used combining the frame 14 of the equipment furnished with a cross dichroic mirror, the frame 15 furnished with a liquid crystal panel, and the matter 19 with the resiliency which has the uneven section together with adhesives 18 using a cross dichroic mirror as an optical element.

[0018]

[Effect of the Invention] This approach encloses transparence liquid 5 equal to both refractive index of optical elements 4 and 6, and refractive index of liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B when performing convergence adjustment as mentioned above, and it uses adhesives for the matter which is elastic and has adhesion, or the elastic matter, and they carry out a seal as a sealant so that a liquid spill may not be carried out. Thereby, a liquid spill is not carried out even if it carries out minute distance migration of the liquid crystal panels 3R, 3G, and 3B for convergence adjustment. Therefore, convergence adjustment becomes possible [ carrying out easily ] and contrast's [ adjustment precision and ] can improve.

---

[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

[Drawing 1]

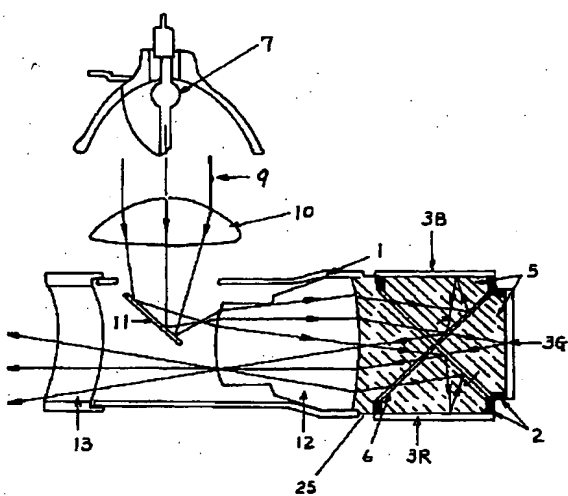
1

[Drawing 2]

2

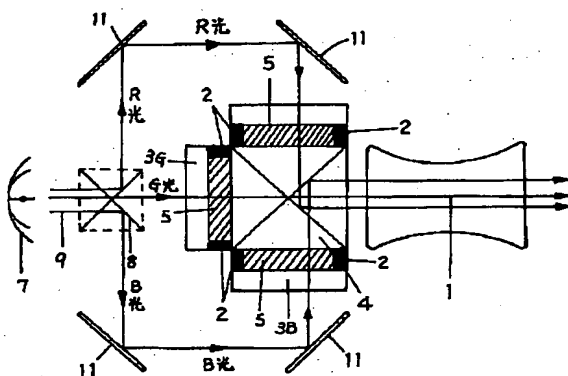
[Drawing 3]

図 3



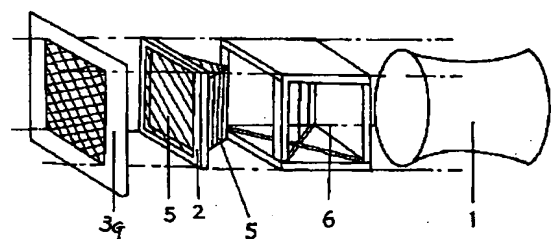
[Drawing 4]

図 4



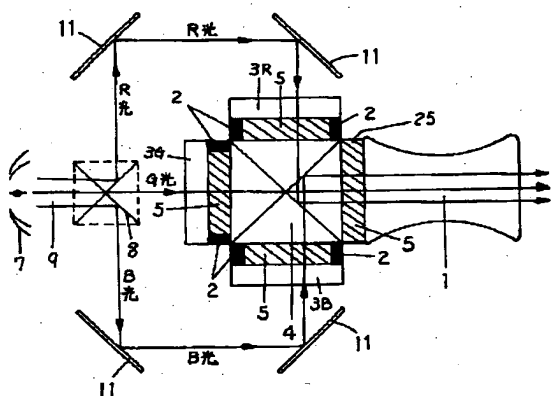
[Drawing 7]

図 7



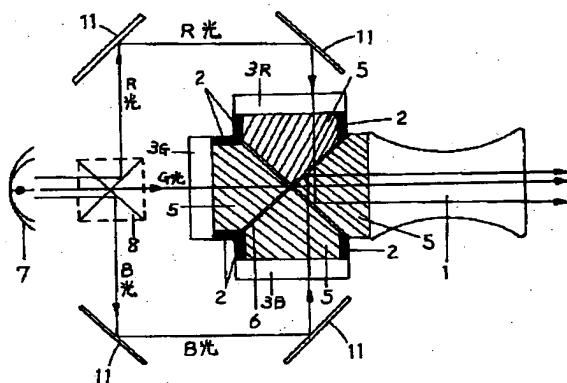
[Drawing 5]

[ 5



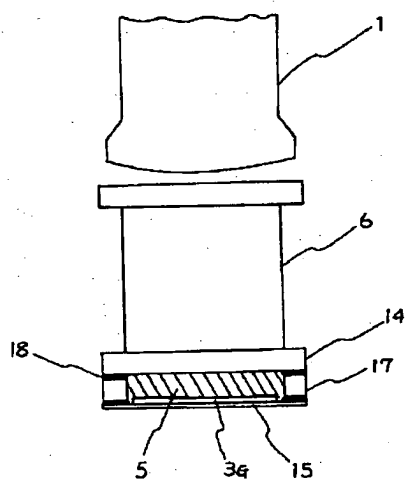
[Drawing 6]

[ 6



[Drawing 8]

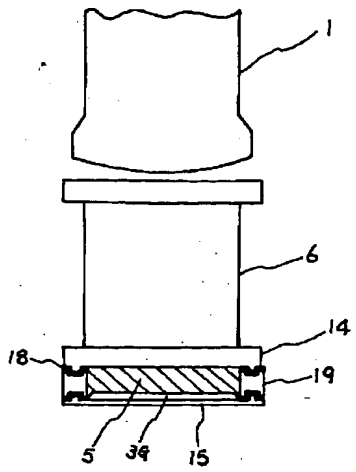
[ 8



[Drawing 9]



9



[Translation done.]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**